

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-032299

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-215348

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>  
HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.07.2001

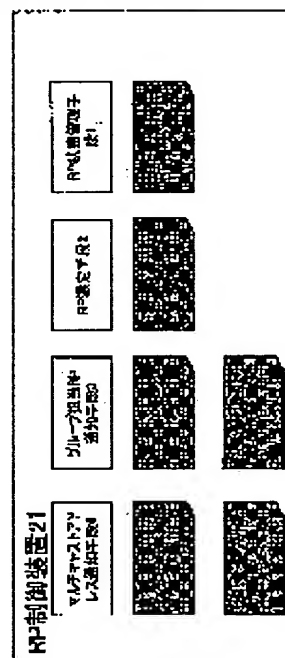
(72)Inventor : MASUDA AKIO  
KURIHARA NOBUAKI  
UEDA KIYOSHI  
MIYAZAKI SUMIO  
SETOYAMA TORU

## (54) CONTROL METHOD OF RENDEZVOUS POINT IN MULTICAST NETWORK

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable quick service recovery with respect to a fault or congestion, by reducing the number of messages in an IP multicast distribution network.

SOLUTION: In an IP multicast network, employing a PIM-SM(protocol independent multicast-sparse mode), a rendezvous point(RP) for taking charge of each multicast group is selected from among candidates of RPs (C-RP); an multicast IP address corresponding to contents is notified to a user upon receiving the user's request of receiving the contents; an RP taking charge of each multicast group is selected by notifying the RP which takes charge of the multicast IP address requested by the user to a DR(designated router) housing the user; the user is notified of the multicast IP address; and the DR is notified of the RP taking charge of the multicast address.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本型特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-32299

(P2003-32299A)

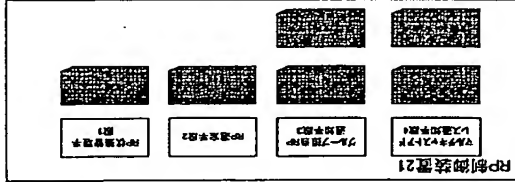
(43)公開日 平成15年1月31日(2003.1.31)

(S1)Int.Cl. H04L 12/56	識別記号 260	PI H04L 12/56	260A 5K030	予付金(参考) 260A 5K030
審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 11 頁)				
(21)出願番号 特開2001-215348(P2001-215348)	(71)出願人 000004226 日本電信電話株式会社			
(22)出願日 平成12年7月16日(2001.7.16)	(71)出願人 000005108 株式会社日立製作所			
特許法第30条第1項適用申請有り 2001年3月2日 社団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術研究報告 電子技術 Vol. 100 No. 670」に発表	(72)発明者 増田 晴生 東京都千代田区千代田区大平町二丁目3番1号 日			
	(74)代理人 100072051 弁理士 杉村 興作 (外1名)			

(54)【発明の名称】 マルチキャストネットワークにおけるランデブーポイントの制御方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 IPマルチキャスト配信ネットワークにおける制御メッセージの数を少なくし、故障や輻輳に対して迅速なサービス復旧を可能にする。  
【解決手段】 PIM-SMを用いて、ランデブーポイント(RP)の候補(C-RP)から各マルチキャストグループを担当するRPを選定し、ユーザからのコンテント要求を受信し、ユーザにそのコンテントに対応するマルチキャストIPアドレスを通知し、ユーザから要求されたマルチキャストIPアドレスを担当するRPをユーザが受信しているDRに通知するようにして、各マルチキャストグループを担当するRPを選定し、ユーザにマルチキャストIPアドレスを、DRにそのマルチキャストIPアドレスを担当するRPを通知する。



(2) 特開2003-32299

【特許請求の範囲】

【請求項1】 PIM-SMプロトコルで設定されるランデブーポイント(RP)の候補(C-RP)に設定されたマルチキャストグループに参加する意思のある送信・受信端末からの参加要求を送信するルータ(DR)が配信されるIPマルチキャスト配信ネットワークにおける前記RPの制御方法において、当該方法が、前記RPの候補(C-RP)から定期的に送信されるC-RP広告メッセージを受信してRP候補リストを作成する、C-RPリストの作成ステップと；或るC-RPまたはRPから、一定時間間隔内に前記C-RP広告メッセージを受信しなかった場合に、該C-RPまたはRPは故障したものと見做され、逆には故障状態にあったC-RPまたはRPからC-RP広告メッセージを受信すると、故障から復旧したものと見做され、C-RPまたはRPの候補リストを再作成し、この状態変化に応じて前記RP候補リストを再作成する、RPの候補リストを再作成するステップと；各マルチキャストグループを担当するRPを前記RP候補リストから選定して、グループ担当RP候補を作成し、C-RPまたはRPの候補リストに応じて前記RP候補リストが書き換えられるのを契機に、更新されたRP候補リストの中から新たなRPを選定して、前記グループ担当RP候補を更新する、RPの選定ステップと；受信端末からのコンテント要求を受信し、要求されたコンテントに対応するマルチキャストIPアドレスをマルチキャストIPアドレス情報から検索して、前記受信端末に通知するとともに、宛先要求をした受信端末が受信されているDRに、宛先要求元から引き出して、DRを選定し、該DRに、前記受信端末が求めているコンテントに対応するマルチキャストIPアドレスを担当するRPを通知する、RPの通知ステップと；使用中のRPが、故障や輻輳状態のような、RPがサービスの提供に何らかの支障を来した時に、前記候補リスト中の当該RPの候補を書き換え、これを契機に前記グループ担当RP候補の更新を促し、前記対象範囲のネットワークの全DRに対して新たなRPを通知する、RP故障発生時の再選定ステップと；書き換えられているマルチキャストIPアドレスを通知するランデブーポイントの制御方法。

【請求項2】 前記RPの候補リストが、使用中のRPへ送信される制御メッセージによりRPの候補変化を通知することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記RPの選定ステップが、前記RP候補リストを定期的に書き換えることによりRPの候補を書き換える、新RPの出現や、既存RPの故障を検出した場合に、前記RP候補リストを書き換えた後に、前記グループ担当RPを選定して、そのグループ担当RP候補を更新することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 前記RP故障発生時の再選定ステップ

る手段と：ユーザから要求されたマルチキャストIPアドレスをユーザが収容されているDRに通知する手段と：を具え、各マルチキャストグループを担当する手段と、ユーザにマルチキャストIPアドレスを通知するとともに、DRに該マルチキャストIPアドレスを担当するRRPを通知するようにしたことを特徴とするマルチキャストネットワークにおけるランデブーポイント制御装置。

【請求項13】 前記ランデブーポイント制御装置がさらに、RからC-RPへ広告メッセージの受信またはRへのサービス接続確認メッセージを送信して、Rの状態を確認する手段を具え、Rがサービス接続に何らかの支障をきたした時にRを迅速に切り替えて、マルチキャスト配信サービスを継続させるようにしたことを特徴とする請求項12に記載のマルチキャストネットワークにおけるランデブーポイント制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】  
【発明の属する技術分野】 本発明は、動画配信、特にネット放送サービスにも供するよう、IPマルチキャスト機能を持ったルータにより構成されるマルチキャストネットワークを制御する方法に関し、特に、PIM-SM(Protocol Independent Multicast-Sparse Mode)を用いたIPマルチキャストネットワークにおけるランデブーポイント(RP: Rendezvous Point)の選定及びその変更を迅速に行う方法及び装置に関するものである。

【0002】  
【従来の技術】 IPマルチキャスト技術は、データ間の通信を実現する技術であり、これは大量の情報を多数の受信者に配信する際、ネットワークや送信サーバの負担を大幅に軽減することができ、ネットワークや送信サーバに1対1通信(ユニキャスト)で配信、つまり、送信者が情報を各々のアドレスに向けて送信するのではなく、受信者のグループに対応するマルチキャストアドレスに向けて1つだけ情報を送信し、ネットワーク上で経由するマルチキャスト対応のルータにその情報をコピーしてから、マルチキャストグループに属する受信者に情報を分配する配信ツリーを形成することを可能にしている。このように配信ツリーを決定するためのプロトコルとしては、ietfにおいて規定されているPIM-SMが最も有力と考えられており、このPIM-SMでは、受信者と送信者が出会う地点、ツリーの分岐点でもあるランデブーポイント(RP)を決定する手順が規定されている。

【0003】 特開平11-127194号公報の「マルチキャストルーティング負荷分散方法」では、バックボーン網をATM網で構成する環境に於いてエンドユーザ間のIPマルチキャストを行う際、IPマルチキャストアドレスの全集合を互いに重なりあいのない複数の部分集合

にアドレスブロック化し、各アドレスブロックを担当する個別のMCRS(バックボーン網内のマルチキャストルーティングに関わるサーバ)をバックボーン網内に複数配置し、マルチキャストルーティングに関わる処理をこれら複数のMCRSに分散させる方法が開示されている。

【0004】  
【発明が解決しようとする課題】 従来、マルチキャストはコンビニエンスストアチェーンのPOSシステムや、企業内の情報周知などのブッシュ型の配信に用いられるが、受信者が特定のコンテンツを要求し、それをマルチキャストで受信するためのしくみは一般に普及していない。受信者は、受信したいコンテンツをファイル名や番組名などの名前前で認識するが、マルチキャストではそれだけでなく、そのコンテンツが配信されるマルチキャストグループのアドレス(マルチキャストアドレス)を知り、そのグループに参加することを要求しなければならない。

【0005】 マルチキャストの配信ツリーを構成するプロトコルとして有力とされているPIM-SMでは、前述したように受信者と送信者とが出会う地点で、配信ツリーの分岐点となるRPを決定する手順を規定しているが、これには次のような問題がある。即ち、

1) RP決定の手順として、IPネットワーク内のルータ間でBSRを決定するためのメッセージの送受信ステップと、全C-RPからBSRへのC-RP-Adv(広告)メッセージの送信ステップと、BSRからDRを含むネットワーク内の全マルチキャストルータへのC-RPリストを配信するメッセージの送信ステップとが必要であり、ネットワーク内ですべての受信者が必要である。このように、ネットワークのトラフィックに与える負荷が大きい。なお、前記BSR(Bootstrap Router)とは、PIMプロトコルがスコープとするドメイン内にメッセージを集約してBSRメッセージとしてドメイン内の全ルータに通知する役割を担い、各ルータでは同一の計算式を用いて各グループを担当するRPをC-RPリストの中から選定する。C-RP(Candidate RP)とは、RPとなり得るルータのことであり、これは各自がRPとなり得るグループのアドレスを、C-RP-Advメッセージを用いてBSRに通知する。DR(Designated Router)とは、ホストとIGMPメッセージをやり取りし、RPにJoin/Puneメッセージを送信するルータのことである。

2) 運用中のRPが故障した際に、そのRPを別のRPに切り替える際には、BSRからのBSRメッセージがHop by Hopでドメイン内の全ルータに配送されるのを待つ必要があり、特に大規模ネットワークの場合はその切り替えに要する時間が長くなり、故障発生からサービス回復までのサービス停止時間が長くなってしまふ。

3) 輻輳検出に伴ってRPを変更する手段は備えてい

い。  
【0006】 前記特開平11-127194号公報の「マルチキャストルーティング負荷分散方法」では、配信ツリー構造の決定はMCRSによる指示によるもので、情報のプロトコルを用いていないために、汎用のルータを用いたネットワークには適用できないものである。

【0007】 本発明の目的は、一般的なルータにより構成されるIPマルチキャスト配信ネットワークにおける制御メッセージの数を少なくし、故障や輻輳に対して迅速なサービス復旧を可能にすることにある。

【0008】  
【課題を解決するための手段】 本発明は、PIM-SMプロトコルで規定されるランデブーポイント(RP)の候補(C-RP)に設定されたルータが配置され、且つこれらのルータの下に、マルチキャストグループに参加する意思のある送信、受信端末からの参加要求を送信するルータ(DR)が配置されるIPマルチキャスト配信ネットワークにおける前記RPの制御方法において、当該方法が、前記RPの候補(C-RP)から定期的な送信されるC-RP広告メッセージを受信してRP候補リストを作成する、C-RPリストの作成ステップと；或るC-RPまたはRPから、一定時間間隔内に前記C-RP広告メッセージを受信しなかった場合に、該C-RPまたはRPは故障に陥ったものとし、逆に故障状態にあったC-RPまたはRPからC-RP広告メッセージの受信を再開すると、故障から復旧したものとし、C-RPまたはRPの状態変化を検出して、この状態変化に応じて前記RP候補リストを書き換える、RPの状態把握ステップと；各マルチキャストグループを担当するRPを前記RP候補リストから選定して、グループに属して前記RP候補リストが書き換えられるのを契機に、更新されたRP候補リストの中から新たなRPを選定して、前記グループを担当するRP情報を変更させる、RPの選定ステップと；受信端末からのコンテンツ視聴要求を受信し、要求されたコンテンツに対応するマルチキャストアドレスをマルチキャストアドレス情報から検索して、前記受信端末に通知するとともに、視聴要求をした受信端末が収容されているDRをユーザ宛ての宛先情報から引き出して、DRを特定し、該DRに対し、前記受信端末が要求しているコンテンツに対応するマルチキャストIPアドレスを担当するRPを通知する、RPの通知ステップと；現用中のRPが、故障や輻輳状態のような、RPがサービスの提供に何らかの支障をきたした時に、前記候補リスト中の当該RPの状態を書き換え、これを契機に前記グループを担当するRP情報の更新を促出し、制御対象範囲のネットワークの全DRに対して新たなRPを通知する、RP故障発生時の再選定ステップと；を具備することを特徴とする。

【0009】 さらに本発明は、PIM-SMを用いてい

るIPマルチキャストネットワークにおけるランデブーポイント(RP)を切り替え制御するRP制御装置において、当該制御装置が、前記RPの候補(C-RP)から各マルチキャストグループを担当するRPを選定する手段と；ユーザからのコンテンツ受信要求を受信し、ユーザに該コンテンツに対応するマルチキャストIPアドレスを通知する手段と；ユーザから要求されたマルチキャストIPアドレスを担当するRPをユーザが収容されているDRに通知する手段と；を具え、各マルチキャストグループを担当するRPを選定して、ユーザにマルチキャストIPアドレスを通知するとともに、DRに該マルチキャストIPアドレスを担当するRPを通知するようにしたことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

【0011】 図1は、本発明を適用するIPマルチキャストネットワーク構成のモデルを示し、このモデルは後述する全ての実施例に共通するものである。このIPネットワーク11は、マルチキャストに対応する複数のルータから構成され、PIM-SMプロトコルで規定されるランデブーポイント(RP)の候補(C-RP)に設定されたルータ(C-RP51～C-RP53)が配置され、またこれらのルータの下にマルチキャストグループに参加する意思のある送信、受信端末がある場合、RP制御装置21にグループへの参加要求を送信するDR41～DR44が配置されている。なお、この図1には、ユーザが要求したコンテンツが、送信サーバ32からDR42、C-RP51、DR41を経て受信端末33に配送されるマルチキャストルータを太線で、C-RP51が故障や輻輳の状態に陥った場合に、これをC-RP52に切り替えた場合のコンテンツの配信ルートを破線で示してある。

【0012】 図2は、図1のRP制御装置21内の処理ブロックを示した図であり、以下これらの各機能ブロックにつき説明する。

【0013】 RP制御管理手段1…この手段は実施例にもよるが、図1のIPネットワーク11におけるC-RP51～C-RP53から受信するC-RP-Adv(広告)メッセージや、これらのC-RPへ送信する定期メッセージの応答によって、C-RPや現用RPの状態(故障中・輻輳中・正常運用中など)を把握する。その結果より、RP状態管理手段1はRP候補リスト11の作成、管理し、例えば、或るC-RPの状態が変化し、たときには、RP候補リスト11を更新する。図3にRP候補リスト11の例を示してあり、このRP候補リスト11には、例えば、マルチキャストグループのマルチキャストIPアドレス、そのマルチキャストグループを担当できるC-RPの名前や、そのアドレス及び状態や、最

終更新時刻のデータが記述されるようにする。

【0014】・R P 遷延手段2…この手段は、各マルチキャストグループを担当するR PをR P候補リスト11から任意の方法で選定し、グループ担当R P情報12を作成する。図4にグループ担当R P情報12の例を示してあり、この情報には、例えば、マルチキャストグループのマルチキャストI Pアドレス、そのマルチキャストグループを担当しているC-R Pの名前や、そのアドレス及び最終更新時刻や、最終確認時刻のデータが記述されるようにする。

【0015】・グループ担当R P通知手段3…この手段は、R P制御装置21に対し投票要求をした受信端末が収容されているDRをユーザ収容DR情報13から引き出し、この特定DRに対し、受信端末が求めているコンテンツに対応するマルチキャストI Pアドレスを担当するR P (R P 遷延手段2にR Pの選定し、グループ担当R P情報12に記述されている) を通知する。図5にユーザ収容DR情報13の例を示してあり、この情報には、例えば、ユーザI D、ユーザアドレス、投票要求をした受信端末が収容されているDR名及びそのDRのアドレスが記述されるようにする。

【0016】・マルチキャストアドレス通知手段4…この手段は、受信端末からのコンテンツ視聴要求を受信し、要求されたコンテンツに対応するマルチキャストアドレスをマルチキャストI Pアドレス情報14から引き出し、このアドレス情報は受信端末に通知するとともに、グループ担当R P通知手段3に対しDRへのR P情報の通知処理を依頼する。図6にマルチキャストアドレス情報14の例を示してあり、このマルチキャストアドレス情報14では、コンテンツを識別するなんらかの番号と、このコンテンツを配信しているマルチキャストグループのマルチキャストI Pアドレスとの対応関係を保持し得るようにする。コンテンツの識別には、或る放送局のチャネル番号やコンテンツ識別番号 (I D)、コンテンツのURL (Uniform Resource Locator) などが考えられる。

【0017】・グループ参加DR情報15及びDRへのR P通知履歴情報16…これらの情報については後述する実施例4及び5にて説明する。

【0018】【実施例1】

【ステップ1：R P候補 (C-R P) リストの作成】 先ず、図9を参照してこの実施例1におけるC-R Pリストの作成からR Pの選定が行われるまでの手順につき説明する。C-R Pに設定されたルータは、P I M-S Mプロトコルの標準の手順では、B S R (Bootstrap Router) に対してC-R P-R A d v (広告) メッセージを送信するが、本発明では、C-R PがR P制御装置21に対して定期的にC-R P-R A d vメッセージを送信して、C-R P-A d vメッセージを受信したR P制御装置21が、R P状態管理手段1においてR P候補リスト11を作成するようにする。

R Pへの定期メッセージを用いて行う、このR P状態管理手段1から送信される定期メッセージに対し各C-R PまたはR Pはその状態 (正常運用中・故障中・故障中など) を返信する。R P状態管理手段1は、これらの応答有り、または応答がなかったことなどから、C-R PやR Pの状態を抽出する。このとき、R P状態管理手段1は故障、故障からの復旧などの状態変化を検出すると、その旨R P候補リスト11を書き換える。その他の動作は、その他の実施例の各ステップにおける動作に類するものである。

【0024】【実施例3】 図13は、実施例3におけるR Pの選定手順を説明する図である。この実施例では、前記実施例1のステップ3において、R P 遷延手段2は、定期的にR P候補リスト11を読み込み、R P 遷延を行う。従って、或るC-R Pが故障した際のC-R Pの変更は、R P状態管理手段1がR P候補リスト11を書き換えた後、次のR P 遷延手段2によるリスト読み込みの処理が行われる。これにより、グループ担当R P情報12が更新される。

【0025】【実施例4】 図14は、実施例4におけるR P故障発生時のR P 遷延手順を示す図である。この実施例4では、R P制御装置21が、各DRがどのマルチキャストグループのツリーに参加しているかの情報を保持し、グループ参加DR情報15を保持する。図7にこのグループ参加DR情報15の例を示してあり、この情報には、収容DR名、DRアドレス、参加しているマルチキャストグループのマルチキャストI Pアドレスが記述されるようにする。この実施例では、前記実施例1のステップ5において、グループ担当R P通知手段3は、R P 遷延手段2からの通知や、定期的にグループ担当R P情報12をサンチェックなどの方法によりグループ担当R P情報12の更新通知を受取ると、グループ参加DR情報15を参照して変更があったR Pを使っているマルチキャストグループのツリーに参加しているDRを特定し、そのDRに対して新R Pを通知する。これにより新しいR Pを使用するため、マルチキャスト配送ルートが切り替わる。

【0026】【実施例5】 図15は、実施例5におけるR Pの通知手順を説明する図である。この実施例5では、前記実施例1のステップにおいて、グループ担当R P通知手段3は、ユーザ収容DR情報13から要求のあったユーザが収容されているDRを探索した後、DRへのR P通知履歴情報16を探索し、本要求に対応するグループを担当するR Pを、このユーザが収容されているDRにすでに通知しているかどうかを特定する。ここで、未通知だった場合には、通知を行い、すでにこのDRに収容される別のユーザによって同じグループへの要求があった場合など、すでにこのR Pが通知されている場合には通知を行わないようにする。図8にDRへのR P通知履歴情報16の例を示してあり、この情報には、

【0027】 【図面の構成】

【図1】 本発明に共通するI Pマルチキャストネットワーク構成のモデルを示す図である

【図2】 R P制御装置内の機能ブロックを示した図である。

【図3】 R P候補リスト11の例を示した図である。

【図4】 グループ担当R P情報12の例を示した図である。

【図5】 ユーザ収容DR情報13の例を示した図である。

【図6】 マルチキャストアドレス情報14の例を示した図である。

【図7】 グループ参加DR情報15の例を示した図である。

【図8】 DRへのR P通知履歴情報16の例を示した図である。

【図9】 実施例1におけるステップ1～3の手順を示した図である。

【図10】 実施例1におけるステップ4の手順を示し

マルチキャストグループのマルチキャストI Pアドレス、DR名、DRアドレス及び最終確認時刻が記述されるようにする。

【0027】

【発明の効果】 (1) メッセージ数 B S Rからネットワーク内のルータに伝播させるB S Rメッセージを利用しないので、ネットワーク内のトラフィックが少なくなつて、また、実施例4のような方法により、R Pの変更があった際に、ネットワーク内のすべてのDRに対して新しいR Pを通知する必要はなく、R Pの更新を必要とするDRにのみ通知メッセージを送信すればよいので、メッセージ数をさらに少なくすることができ、

【0028】 (2) サービス停止時間 従来技術では、R Pが切り替わるまでにB S Rメッセージがネットワーク内のルータまで伝播するのを待つ必要があったが、本発明ではR P制御装置主導で迅速にR Pの切り替えを実現することができ、従来方式では、C-R P-A d vの通知回線を短くすると遅延が故障を発生させることができる反面、メッセージ数が多くなるのでB S Rに与える負荷が大きくなって、本発明の実施例2では、定期メッセージを送信する対象のノード数が多い (従来技術ではC-R P数、本発明では利用R P数) ので、B S R (本発明ではR P制御装置) に与える負荷が同じ場合に、故障検出用メッセージの送受信回線を短くし、故障検出にかかる時間を短くすることができ、

【0029】 (3) 輻射対策 実施例2では、R Pとなるノード側に輻射検出と通知機能があれば、輻射を抑制したR P切り替えが可能である。

【図面の構成】

【図1】 本発明に共通するI Pマルチキャストネットワーク構成のモデルを示す図である

【図2】 R P制御装置内の機能ブロックを示した図である。

【図3】 R P候補リスト11の例を示した図である。

【図4】 グループ担当R P情報12の例を示した図である。

【図5】 ユーザ収容DR情報13の例を示した図である。

【図6】 マルチキャストアドレス情報14の例を示した図である。

【図7】 グループ参加DR情報15の例を示した図である。

【図8】 DRへのR P通知履歴情報16の例を示した図である。

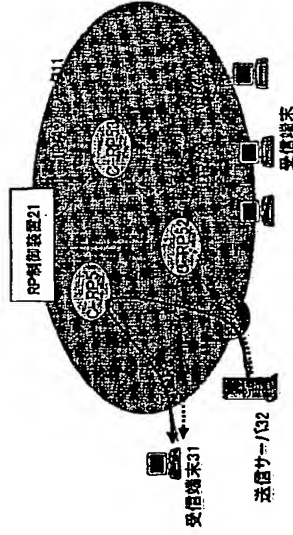
【図9】 実施例1におけるステップ1～3の手順を示した図である。

【図10】 実施例1におけるステップ4の手順を示し

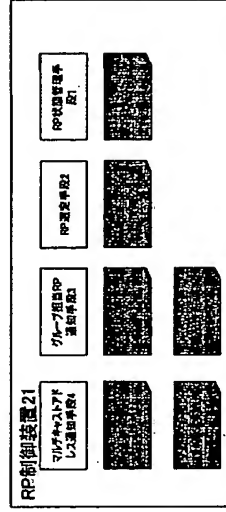
- 11
- (7)
- 1 RP状態管理手段
  - 2 RP選定手段
  - 3 グループ担当RP通知手段
  - 4 マルチキャストアドレス通知手段
  - 11 RP候補リスト
  - 12 グループ担当RP情報
  - 13 ニューキャストアドレス情報
  - 14 マルチキャストアドレス情報
  - 15 グループ参加DR情報
  - 16 DRへのRP通知履歴情報
  - 21 RP制御装置
  - 31 受信端末
  - 31 送信サーバ
  - 41~44 DR
  - 51~53 C-RP

【符号の説明】

【図1】



【図2】



【図3】

マルチキャストグループのマルチキャストアドレス	C-RP名	C-RPアドレス	状態	最終更新時刻
224.30.1.23	Router1	192.168.32.1	正常	20010129 17:16
	Router2	192.168.32.1	異常	20010129 17:16
	Router3	192.168.32.1	異常	20010129 17:16
	Router4	192.168.32.1	異常	20010129 17:16
224.123.3.12	Router1	192.168.32.1	正常	20010129 17:18
	Router2	192.168.32.1	正常	20010129 17:18
	Router3	192.168.32.1	異常	20010129 17:18
	Router4	192.168.32.1	異常	20010129 17:18

【図4】

マルチキャストグループのマルチキャストアドレス	RP名	RPアドレス	最終更新時刻	最終確認時刻
224.30.1.23	Router1	192.168.32.1	20010129 18:18	20010129 18:31
224.123.3.12	Router2	192.168.32.1	20010205 17:32	20010205 18:01
224.56.1.41	Router4	192.168.32.1	20010124 22:43	20010125 00:03

【図5】

ユーザID	ユーザアドレス	受信DR名	DRアドレス
05-3223-0023	124.30.1.23	Edge13	212.168.32.1
042-312-1011	133.42.32.1	Router3	112.134.245.1
05-3789-9728	213.4.124.3	Router3	231.21.25.112
02-487-2463	213.42.114.2	Unicastonly4	221.112.214.21
05-3223-1112	226.123.3.12	Edge121	112.124.215.132

【図6】

コンテナID	マルチキャストグループのマルチキャストアドレス
200102071412	224.30.1.23
19810231817	224.123.3.12
20001240901	221.56.1.41

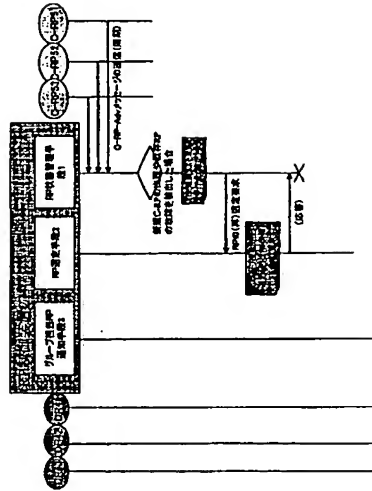
【図7】

受信DR名	DRアドレス	参加しているマルチキャストグループのマルチキャストアドレス
Edge13	212.168.32.1	224.30.1.23
Router3	112.134.245.1	223.22.52.3
Router3	112.134.245.1	224.30.1.23
Unicastonly4	221.112.214.21	220.34.5.61
Edge121	231.21.25.112	224.21.124.43

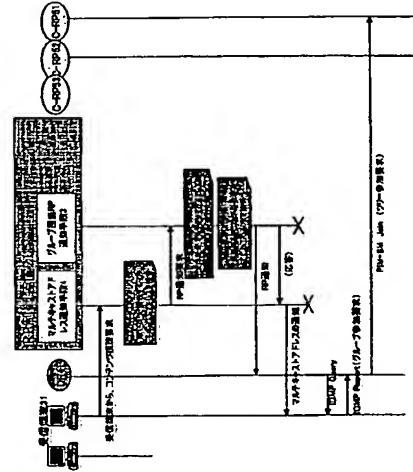
【図8】

マルチキャストグループ アドレス	DR名	DRアドレス	登録通知時間
224.0.0.1	Edge13	172.16.2.1	20010129 18:18
224.0.0.2	Feeder3	202.148.25.13	20010203 17:52
224.0.0.3	Feeder14	142.18.45.4	20010114 22:43

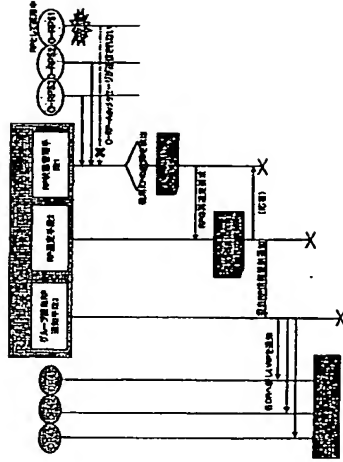
【図9】



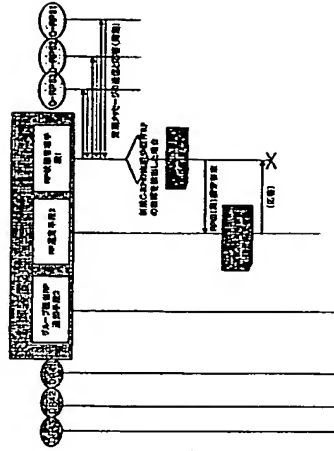
【図10】



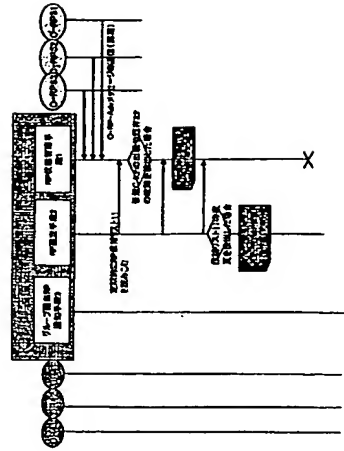
【図11】



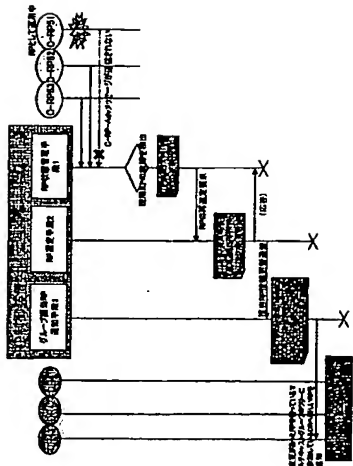
【図12】



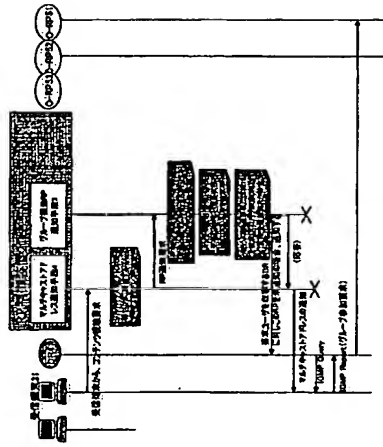
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- |         |                     |         |   |
|---------|---------------------|---------|---|
| (72)発明者 | 栗原 伸明               | (72)発明者 | 宮崎 純生                                   |
|         | 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 |         | 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日                     |
|         | 本電信電話株式会社内          |         | 本電信電話株式会社内                              |
| (72)発明者 | 上田 清志               | (72)発明者 | 瀬戸山 徹                                   |
|         | 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 |         | 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株                    |
|         | 本電信電話株式会社内          |         | 式会社日立製作所通信事業部内                          |
|         |                     |         | Fターム(参考) 5K030 HA08 HD03 LD05 HB01 HB02 |